

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-294713

(43)Date of publication of application : 15.10.2003

(51)Int.Cl.

G01N 29/02

(21)Application number : 2002-098061

(71)Applicant : TOPPAN PRINTING CO LTD
HIDE MICHIIRO

(22)Date of filing : 29.03.2002

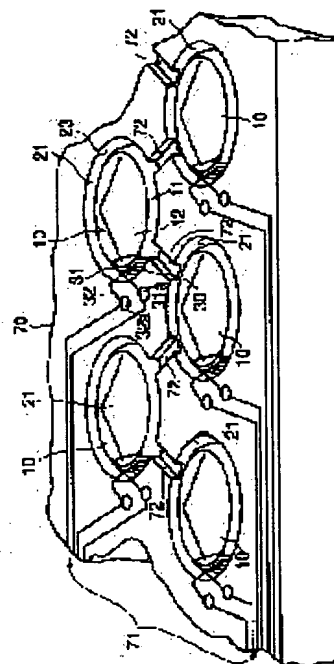
(72)Inventor : NAKASO NOBUTAKA
TAKASE ICHIRO
TSUKAHARA YUSUKE
HIDE MICHIIRO
MIHARA YOSHITSUGU

(54) MATERIAL INSPECTION DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a material inspection device which can precisely inspect a small amount of a liquid sample.

SOLUTION: The material inspection device is provided with a plurality of substrates 10, a plurality of spherical surface areas each of which is a part of the substrate's surface, a toric surface 11 included in the spherical surface area, an elastic surface wave excitation means 20 which excites an elastic surface wave propagated along with the each of the toric surface 11, and a plurality of storage holes 21 located on a basement 70 and each of which stores the substrate 10. A part of inner wall 23 of the storage hole 21 faces the toric surface 11 and a gap 24. A liquid sample is hold in the gap 24 due to surface tension thereof. The gap 24 is set to as to cause a capillary phenomenon.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.12.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2003-294713

(P 2003-294713A)

(43) 公開日 平成15年10月15日 (2003. 10. 15)

(51) Int. Cl.⁷
G 0 1 N 29/02

識別記号

F I
G 0 1 N 29/02

テマコード (参考)
2G047

審査請求 未請求 請求項の数 5

O L

(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2002-98061 (P2002-98061)

(22) 出願日 平成14年3月29日 (2002. 3. 29)

(71) 出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(71) 出願人 502113002

秀 道広

広島県広島市南区霞2-3-23

(72) 発明者 中曾 教尊

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷
株式会社内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外5名)

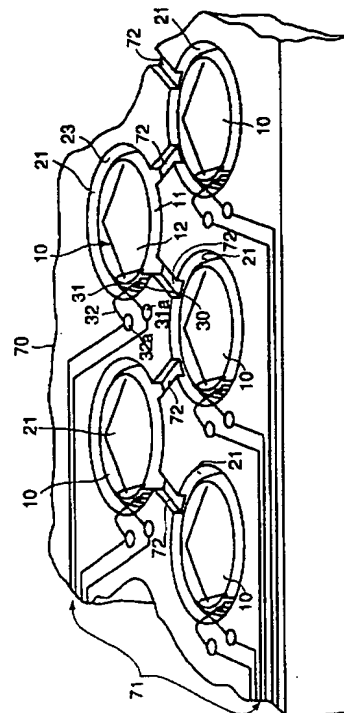
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 物質検査装置

(57) 【要約】

【課題】 液体を少量で精度良く検査することができる物質検査装置を提供する。

【解決手段】 物質検査装置は、複数の基材10と、複数の基材10の表面の少なくとも一部をそれぞれ形成している、球面である球面領域と、それぞれの球面領域にそれぞれ含まれており、円環状に延びている円環状表面11と、それぞれの円環状表面11に沿って伝搬する弾性表面波をそれぞれ励起する弾性表面波励起手段30と、基台70と、基台70に設けられており、複数の基材10がそれぞれ入れられる複数の収納穴21とを備えている。収納穴21の内壁の少なくとも一部23は、円環状表面11と隙間24を開けて対向している。液体は表面張力により隙間24に保持される。隙間24は、隙間24で毛細管現象が起こるよう、設定されている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基材と、

前記基材の表面の少なくとも一部を形成している、球面である球面領域と、

前記球面領域に含まれており、円環状に延びている円環状表面と、

前記円環状表面に沿って伝搬する弾性表面波を励起する弾性表面波励起手段と、

前記円環状表面の少なくとも一部を囲んでいる部材であって、液体をこの部材と円環状表面の間の隙間に保持する保持部材と、

を備えていることを特徴とする物質検査装置。

【請求項 2】 前記保持部材と前記円環状表面の間の隙間は、この隙間に毛細管現象を利用して液体が導入されるよう、設定されていることを特徴とする請求項 1 に記載の物質検査装置。

【請求項 3】 球状の基材と、

前記基材の表面に沿って周回する弾性表面波を励起する弾性表面波励起手段と、

前記基材が入れられる容器と、

を備えており、

前記容器の内壁は、前記基材の両側にそれぞれ密着する 2 つの密着部と、これら 2 つの密着部の間にあり、基材の表面と隙間を開けて対向している保持部とを有しており、

液体がこの隙間に保持され、この隙間は、この隙間に毛細管現象を利用して液体が導入されるよう、設定されており、

前記弾性表面波励起手段は、前記保持部と対向する前記基材の表面の部分の少なくとも一部を伝搬するよう、弾性表面波を励起することを特徴とする物質検査装置。

【請求項 4】 複数の基材と、

前記複数の基材の表面の少なくとも一部をそれぞれ形成している、球面である球面領域と、

前記それぞれの球面領域にそれぞれ含まれており、円環状に延びている円環状表面と、

前記それぞれの円環状表面に沿って伝搬する弾性表面波をそれぞれ励起する弾性表面波励起手段と、

基台と、

前記基台に設けられており、前記複数の基材がそれぞれ入れられる複数の収納穴と、

を備えており、

前記収納穴の内壁の少なくとも一部は、前記円環状表面と隙間を開けて対向しており、

液体が表面張力によりこの隙間に保持され、この隙間は、この隙間で毛細管現象が起こるよう、設定されていることを特徴とする物質検査装置。

【請求項 5】 前記基台には、前記それぞれの収納穴の内壁と前記円環状表面との間の前記それぞれの隙間を互いに接続する流路が設けられていることを特徴とする請

求項 4 に記載の物質検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、化学物質を含んだ液体を検査する物質検査装置に関する。

【0002】

【従来の技術】弾性表面波を利用して化学物質を含んだ液体を検査する物質検査装置が期待されている。特に、球の表面を周回する弾性表面波は有用である。このような周回する弾性表面波を用いる物質検査装置は球状の基材を有している。ある条件下でこの基材の表面に弾性表面波を伝搬させると、弾性表面波は円環状に延びる円環状表面に沿ってほとんど減衰せずに周回することが知られている。あるいは、基材表面と液体を接触させた後に弾性表面波を周回させ、周回した弾性表面波を受信する。基材表面と液体が接触していれば、液体の特性、例えば密度、粘度、体積弾性率等に応じて弾性表面波の伝搬の様子は変化する。受信された弾性表面波の波形は、液体の特性に応じた形をとる。波形を解析することで液体の特性を決定することができる。弾性表面波を受信する際、円環状表面の全体にわたって液体を接触させると、弾性表面波の伝搬の様子は特性の変化に応じてより敏感に変化する。即ち、液体の特性を精度良く決定できる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】検査される液体、例えば人体から採取した体液等を原料としたサンプルは少量しか用意されない場合がある。一方、液体の特性を精度良く決定するために、円環状表面の全体にわたって液体を接触させるには、基材の大部分を液体に浸す必要がある。即ち、比較的多量の液体が必要である。円環状表面に液体を接触させる際、少量の液体しか必要としない物質検査装置が望まれる。

【0004】バイオエンジニアリングの DNA 検査や抗体反応検査では、サンプル液体は一般に少量しか得られない。なおかつこの分野では、上記のような検査を数十から数万の異なる条件の組み合わせた回数だけ行う必要がある。特に、この分野では少量の液体しか必要としない物質検査装置が望まれる。

【0005】本発明は上記問題を鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、弾性表面波を利用して液体を少量で精度良く検査することができる物質検査装置を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の請求項 1 に係わる物質検査装置は、基材と、前記基材の表面の少なくとも一部を形成している、球面である球面領域と、前記球面領域に含まれており、円環状に延びている円環状表面と、前記円環状表面に沿って伝搬する弾性表面波を励起する弾性表面波励起手段

と、前記円環状表面の少なくとも一部を囲んでいる部材であって、液体をこの部材と円環状表面の間の隙間で保持する保持部材と、を備えており、前記保持部材と前記円環状表面の間の隙間は、この隙間で毛細管現象が起こるよう、設定されている。

【0007】本発明の請求項2に係わる物質検査装置では、前記保持部材と前記円環状表面の間の隙間は、この隙間に毛細管現象を利用して液体が導入されるよう、設定されている。

【0008】本発明の請求項3に係わる物質検査装置は、球状の基材と、前記基材の表面に沿って周回する弾性表面波を励起する弾性表面波励起手段と、前記基材が入れられる容器と、を備えており、前記容器の内壁は、前記基材の両側にそれぞれ密着する2つの密着部と、これら2つの密着部の間にあり、基材の表面と隙間を開けて対向している保持部とを有しており、液体がこの隙間に保持され、この隙間は、この隙間に毛細管現象を利用して液体が導入されるよう、設定されており、前記弾性表面波励起手段は、前記保持部と対向する前記基材の表面の部分の少なくとも一部を伝搬するよう、弾性表面波を励起する。

【0009】本発明の請求項4に係わる物質検査装置は、前記複数の基材の表面の少なくとも一部をそれぞれ形成している、球面である球面領域と、前記それぞれの球面領域にそれぞれ含まれており、円環状に延びている円環状表面と、前記それぞれの円環状表面に沿って伝搬する弾性表面波をそれぞれ励起する弾性表面波励起手段と、基台と、前記基台に設けられており、前記複数の基材がそれぞれ入れられる複数の収納穴と、を備えており、前記収納穴の内壁の少なくとも一部は、前記円環状表面と隙間を開けて対向しており、液体が表面張力によりこの隙間に保持され、この隙間は、この隙間で毛細管現象が起こるよう、設定されている。

【0010】本発明の請求項5に係わる物質検査装置では、前記基台には、前記それぞれの収納穴の内壁と前記円環状表面との間の前記それぞれの隙間を互いに接続する流路が設けられている。

【0011】

【発明の実施の形態】図1～図4を参照して、本発明の実施の形態に係わる物質検査装置を説明する。先ず、図1(A)及び図1(B)を参照して本発明の第1の実施の形態の物質検査装置を説明する。図1(A)は物質検査装置の斜視図である。図1(B)は図1(A)の1B-1B線で切断した縦断面図である。基材10は保持部材20に形成された収納穴21に入れられている。基材10の表面は円環状に延びている円環状表面11を含んでいる。円環状表面11は球面の一部を形成している。基材10は、円環状表面11が水平面内で延びるよう、配置されている。

【0012】円環状表面11に囲まれた基材10の部分

の上下の部分はそれぞれ突出している。これら上下の部分はそれぞれ凸部12、13を形成している。収納穴21の底には、下側の凸部13に嵌合する凹部22が形成されている。凹部22は上側の凸部12にも嵌合可能である。基材10を上下逆転させて収納穴21に入れば、凹部22は凸部12に嵌合する。本実施の形態では凸部12、13の形状は円錐形である。

【0013】収納穴21の側壁23は円環状表面11の全面を囲んでいる。側壁23と円環状表面11の間には隙間24がある。隙間24には液体が入れられる。隙間24は、隙間24に毛細管現象を利用して液体が導入されるよう、設定されている。好ましくは、隙間24は、側壁23と円環状表面11の間の間隔が10 μ m以上500 μ m以下であるよう、設定されている。収納穴21の凹部22が基材の凸部13又は凸部12に嵌合される時、基材10は、隙間24が適切に形成されるよう、位置決めされる。

【0014】円環状表面11には楕形電極30が固定されている。楕形電極30は弾性表面波を励起する弾性表面波励起手段として用いられている。楕形電極30はリード線31、32を介して、保持部材20に固定された電極31a、32aに接続されている。電極31a、32aはそれぞれ図示しない高周波電源に接続される。基材10は水晶で形成されている。

【0015】楕形電極30に高周波電圧を印加すると、基材10の表面で圧電効果が起こり、弾性表面波が励起される。楕形電極30は、弾性表面波が円環状表面11に沿って伝搬するよう設けられている。楕形電極30は弾性表面波を電気信号に変換する、即ち受信することができる。楕形電極30はこの受信された弾性表面波を処理するための図示しない処理器に接続されている。弾性表面波を受信するために、楕形電極30の代わりに別の受信手段を円環状表面11に設けても良い。

【0016】また、励起される弾性表面波の幅は、楕形電極30のいわゆる「重なり幅」等に等しいが、弾性表面波の幅が円環状表面11の幅を超えると波面が乱れる。これを調整するために、円環状表面11の半径と円環状表面11を伝搬する弾性表面波の波数の積で決まる値に基づいて設定する必要がある。この設定方法は、球状弾性表面波素子の研究で明らかである(信学技報 TECHNICAL REPORT OF IEICE, US 2000-14(2000-5)参照)。

【0017】さらに、楕形電極は周期的な電界を円環状表面11に印加することが目的であることから、側壁23側に設けても良い。この場合、円環状表面11と側壁23は、側壁23側の楕形電極が円環状表面11に十分な強度をもつ弾性表面波を励起できるように、十分接近している必要がある。

【0018】上述したように、円環状表面11は球面の一部を形成している。円環状表面11を含む完全な球面

を考えると、円環状表面 11 は、この球面の中心を通る平面と、球面の交線に沿って延びている。この交線を球面の赤道と考えると、基材 10 の結晶軸である Z 軸は地軸と平行である。Z 軸に対してこのように位置している円環状表面 11 に弾性表面波を伝搬させると、弾性表面波はほとんど減衰せずに円環状表面 11 を周回することが知られている。

【0019】本実施の形態の物質検査装置は様々な用途に使用することができる。まず、物質検査装置の第 1 の使用例を説明する。隙間 24 に液体を注ぐと、毛細管現象が起こり、液体が隙間 24 に広がる。この結果、液体は円環状表面 11 の全面にわたって接触する。即ち、液体は隙間 24 で保持される。この状態で、弾性表面波を周回させ、周回した弾性表面波を受信する。液体の特性、例えば密度、粘度、体積弾性率等に応じて弾性表面波の伝搬の様子は変化する。受信された弾性表面波の波形は、液体の特性に応じた形をとる。波形を解析することで液体の特性を決定することができる。

【0020】円環状表面 11 に液体が接触している面積が大きいほど、即ち弾性表面波の伝搬距離の内、液体が接触している円環状表面 11 の部分を伝搬する距離が占める割合が大きいほど、弾性表面波の伝搬の様子は特性の変化に応じてより敏感に変化する。即ち、液体の特性を精度良く決定できる。上述のように、側壁 23 は円環状表面 11 の全部を囲んでおり、液体は円環状表面 11 の全面にわたって接触する。従って、本実施の形態の物質検査装置を用いれば、液体の特性を精度良く決定できる。

【0021】円環状表面 11 と側壁 23 の間の隙間 24 は毛細管現象が起きる程度に設定されているので、隙間 24 を満たすのに必要な液体の量は極めて少ない。基材 10 の凸部 13 は、収納穴 21 の凹部 22 に嵌合しているので、凹部 22 と凸部 13 の間には液体はほとんど進入しない。即ち、液体を注いだとき、隙間 24 の他に液体が広がる空間はほとんどない。従って、液体が円環状表面 11 の全面にわたって接触するのに必要な液体の量は極めて少ない。また、隙間 24 の寸法を正確に設定することができる。以上 3 つの効果は、液体を少量で精度良く検査することができることを意味する。

【0022】ここで、図 2 を参照して本実施の形態の物質検査装置の変形例を説明する。本変形例の物質検査装置の構成は本実施の形態の物質検査装置の構成と基本的に同じである。本変形例において、本実施の形態の図 1 (A) 及び図 1 (B) を参照して説明した構成部材と実質的に同一の構成部材は、本実施の形態の対応する構成部材を指示していた参照符号と同じ参照符号を付して詳細な説明を省略する。

【0023】図 2 は物質検査装置の断面図である。本変形例の物質検査装置では、保持部材 20 は内部に空間を有しており、基材 10 はこの空間に入れられている。基

材 10 は円環状表面 11 と下側の凸部 13 だけでなく、上側の凸部 12 も囲まれている。保持部材 20 にはこの空間に液体を導入するための導入孔 25 と、液体を導入するときに用いられる空気孔 26 とが設けられている。

【0024】上側の凸部 12 には楕形電極 30 からそれぞれ延びる配線 31、32 と、配線 31、32 にそれぞれ接続された電極 31b、32b とが設けられている。電極 31b、32b は基材 10 を上下に貫く中心軸に対称に、この中心線を周回するように設けられている。電極 31b、32b に対向する保持部材 20 の内壁の部分には電極 31c、32c が設けられている。基材 10 を上述の中心軸周りに回転させても常に電極 31b、32b と電極 31c、32c は接触する。これにより、基材 10 の下側の凸部 13 を凹部 22 に嵌合して基材 10 を保持部材 20 に位置決めする際に、上述の中心軸周りの基材 10 の角度を考慮する必要がない。凸部 13 を凹部 22 に嵌合すれば、必ず電極 31b、32b と電極 31c、32c は接触する。

【0025】電極 31c、32c は保持部材 20 の外部まで延びている配線 31d、32d に接続されている。配線 31d、32d は保持部材 20 の外部に向けた面に設けられている電極 31e、32e に接続されている。電極 31e、32e はそれぞれ図示しない高周波電源と所定の信号検出器に接続される。

【0026】基材 10 は閉じられた空間に位置するので液体がより効率よく円環状表面 11 に接触する。保持部材 20 に対して基材 10 を着脱するとき、図 1 用いて説明した本実施の形態の物質検査装置では、リード線 31、32 も着脱する必要がある。本変形例では、電極 31b、32b と電極 31c、32c が接触して通電を行うので、基材 10 の着脱が容易である。

【0027】次に、本実施の形態の物質検査装置の第 2 の使用例を説明する。この使用例では液体に含まれたタンパク質の種類と濃度の検出を行う。まず、保持部材 20 から取り出されている基材 10 の円環状表面 11 に、特定のタンパク質に結合する結合物質を取り付ける。次に、基材 10 を保持部材 20 の収納穴 21 に入れ、収納穴 21 の凹部 22 に基材 10 の凸部 13 又は凸部 12 を嵌合させる。基材 10 は隙間 24 が形成されるよう位置決めされる。隙間 24 に液体を注ぎ、円環状表面 11 に液体を接触させ、弾性表面波の波形を受信する。

【0028】液体が円環状表面 11 に接していないと、弾性表面波の波形の強度と周回できる回数とが大きくなる。感度を確保するために、好ましくは、円環状表面 11 に液体を接触させた後に、液体を隙間 24 から取り除く。液体を取り除くには、純水などの洗浄用の液体で隙間 24 を洗浄した後、これを乾燥させる。また、揮発性の液体を用いずに、隙間にある液体に気体を吹き付けて液体を吹き飛ばしても良い。

【0029】液体に含まれたタンパク質が円環状表面 1

1の結合物質に結合すると、弾性表面波の波形は液体中のタンパク質の濃度に応じた形になる。波形を解析すれば、タンパク質の濃度を決定できる。濃度が0である場合は、液体中には円環状表面11の結合物質に結合するタンパク質が存在しないと判断できる。

【0030】本実施の形態では、弾性表面波励起手段として櫛形電極30が用いられているが、櫛形電極を用いずに、所定のレーザ光照射器を用いて円環状表面11にレーザ光を照射して弾性表面波を励起しても良い。円環状表面11にレーザ光を照射すると、ここで熱が発生し、熱弾性効果により弾性表面波が励起される。レーザ光照射器は弾性表面波励起手段を形成する。

【0031】本実施の形態では保持部材20は円環状表面11の全面を囲んでいるが、保持部材は円環状表面の一部を囲んでいても良い。円環状表面の一部を囲めば、保持部材と円環状表面の間の隙間を満たすのに必要な液体の量を少なくすることができる。

【0032】本実施の形態では、円環状表面11は円環状表面11を赤道に沿って延びていると考えたとき、水晶のZ軸は地軸に平行であるように配置されているが、本発明はこれに限定されない。

【0033】本実施の形態では保持部材20の凹部22に嵌合する基材10の凸部13の形状は円錐形であるが、本発明はこれに限定されない。凸部13の形状を三角錐形などの多角錐形や平面状であっても良い。水晶等の結晶性材料は一般に異方性をもっている。結晶性材料の表面に励起された弾性表面波の特性は弾性表面波の伝搬方向に依存している。基材10を保持部材20に入れたときに、基材10は自らの結晶軸の方向で決まる方向に向くことが好ましい。基材10をこのように方向付けるために、凹部22の形状を凸部13にフィットするように円錐以外の形状にすることが好ましい。

【0034】基材の表面は円環状表面11の他に球面を有していても良い。即ち、基材の表面の少なくとも一部が球面である球面領域で形成されていて、円環状に延びている円環状表面がこの球面領域に含まれていても良い。例えば、基材の形状は球状又は球の一部を切り欠いた形状で、円環状表面はこの基材の表面の一部を占めていても良い。円環状表面は複数あっても良い。

【0035】次に、図3を参照して本発明の第2の実施の形態の物質検査装置を説明する。図3は物質検査装置の斜視図である。ガラスで形成された球状の基材40は容器50に入れられている。基材40は容器50の内壁51に囲まれている。内壁51は、基材40の両側にそれぞれ密着する2つの密着部52と、2つの密着部52の間にあり、基材40の表面と隙間54を開けて対向している保持部53とを有している。2つの密着部52は互いに水平方向に対向している。密着部52の下側の形状は内壁51が基材40にフィットするよう、ほぼ球面である。保持部53は基材40の表面上で円環状に延び

る円環状表面41に沿って延びている。隙間54には液体が入れられる。隙間54は、隙間54に毛細管現象を利用して液体が導入されるよう、設定されている。毛細管現象によって液体が自ら円環状表面41に沿って円環状に広がる。好ましくは、隙間54は、保持部53と基材40の表面の間の間隔が $10\mu\text{m}$ 以上 $500\mu\text{m}$ 以下であるよう、設定されている。また、敢えて図示しないが、容器の最底部に空気抜き用の孔を設けても良い。

【0036】保持部53には櫛形電極60が固定されている。櫛形電極60は弾性表面波を励起する弾性表面波励起手段として用いられている。櫛形電極60は配線を介して図示しない高周波電源と、櫛形電極60により受信された弾性表面波を処理するための図示しない処理器とに接続されている。櫛形電極60は、弾性表面波が円環状表面41に沿って伝搬するよう設けられている。隙間54を液体で満たして円環状表面41に液体を接触させ、円環状表面41に弾性表面波を周回させれば、第1の実施の形態と同様に、液体を検査することができる。

【0037】容器50に液体を注ぐと、保持部53と基材40の間の隙間54には液体が進入し、ここで毛細管現象が起こる。この結果、隙間54で液体が保持され、液体は円環状表面41に接する。一方、密着部52と基材40の間にはほとんど液体が進入しない。即ち、液体を注いだとき、隙間54の他に液体が広がる空間はほとんどない。従って、液体が円環状表面41に接触するのに必要な液体の量は極めて少ない。

【0038】基材40の上側に位置する円環状表面41の部分は内壁51から離れている。即ち、円環状表面41のこの部分には保持部53が対向していない。上述のように容器50の深さは基材40の直径よりも大きいので、基材40の全体が浸る量の液体を容器50に注げば、円環状表面41のこの部分にも液体が接する。即ち、円環状表面41の全体が液体に接する。第1の実施の形態と同様に、これは、液体を精度良く検査することができることを意味している。このように、本実施の形態の物質検査装置を用いても、上記第1の実施の形態と同様に、液体を少量で精度良く検査することができる。

【0039】本実施の形態の物質検査装置にも、図2を用いて説明した第1の実施の形態の変形例と同様に、内部に空間を有する容器を用いても良い。この場合、基材40に櫛形電極と給電用の電極を設けても良い。この給電用の電極は容器側の電極と着脱自在に接続する。容器側の電極は外部に配置された電源に接続される。

【0040】第1の実施の形態では、基材10は、隙間24が適切に形成されるよう、位置決めされているが、本実施の形態では位置決めの必要がない。基材40を容器50に入れば、必ず隙間54が適切に形成される。また、櫛形電極60は保持部53に固定されているので、容器50に基材40を入れたときに櫛形電極60が円環状表面41からずれることがない。

【0041】本実施の形態では、保持部53は、弾性表面波が周回する円環状表面41に沿って延びているが、本発明はこれに限定されない。楕形電極60は、保持部53と対向する基材40の表面の部分の少なくとも一部を伝搬するよう、弾性表面波を励起すれば良い。例えば、保持部53は、弾性表面波が周回する円環状表面41と交差していても良い。

【0042】次に、図4を参照して本発明の第3の実施の形態の物質検査装置を説明する。本実施の形態の物質検査装置は第1の実施の形態の物質検査装置の構成要素を用いている。本実施の形態において、第1の実施の形態の図1(A)及び図1(B)を参照して説明した構成部材と実質的に同一の構成部材は、第1の実施の形態の対応する構成部材を指示していた参照符号と同じ参照符号を付して詳細な説明を省略する。

【0043】基台70の上面には複数の収納穴21が設けられている。各々の収納穴21には基材10が入れている。各々の基材10の円環状表面11には楕形電極30が固定されている。各々の基材10の楕形電極30はリード線31、32を介して、基台70に固定された電極31a、32aに接続されている。各々の基材10の電極31a、32aは、基台70の上面で延びている配線71を介して図示しない高周波電源と、受信された弾性表面波を処理するための図示しない処理器とに接続されている。基台には、それぞれの収納穴21の内壁と円環状表面11との間のそれぞれの隙間を互いに接続する溝状の流路72が設けられている。流路72は基台70の上面に設けられている。流路は基台70の内部に設けても良い。各々の収納穴21に液体を注ぐと、液体は収納穴21の側壁23と円環状表面11との隙間に導かれる。液体が表面張力によりこの隙間に保持される。この隙間は、この隙間で毛細管現象が起こるよう、設定されている。各々の収納穴21に液体を注ぎ、弾性表面波を解析すれば、第1の実施の形態で説明したように、各々の収納穴21の液体を少量で精度良く検査することができる。

【0044】本実施の形態の物質検査装置は様々な用途に使用することができる。この物質検査装置の第1の使用例を説明する。被検体に結合する結合物質を用意する。被検体には、タンパク質、リガンド又はレセプタ、核酸やそれを含む化合物などが用いられる。本実施の形態では、被検体としてタンパク質を用いる。これらの結合物質はそれぞれ別の種類のタンパク質に結合する。これらの結合物質にはそれぞれ識別番号が割り当てられている。これらの結合物質を収納穴21に入れられていない基材10の円環状表面11に取り付ける。それぞれの基材10の円環状表面11には結合物質が1種類だけ取り付けられる。

【0045】それぞれの収納穴21には結合物質と同じ識別番号が割り当てられている。これらの収納穴21に

それぞれ基材10を入れる。このとき、基材10の識別番号と、この基材10が入っている収納穴21の識別番号とを一致させる。収納穴21はこの識別番号順に配列されている。これにより、入れ間違いが起こりにくい。

【0046】次に、それぞれの流路72を介してそれぞれの収納穴21にタンパク質を含んだ液体を注ぐ。識別番号が割り当てられた複数の種類の結合物質の中に液体中のタンパク質に結合するものがあれば、この結合物質が取り付けられた円環状表面11の状態が変化する。複数の基材10の円環状表面11の状態が変化することがあり得る。

【0047】液体を取り除いた後、それぞれの収納穴21の電極31a、32aから出力された弾性表面波の波形を解析すると、どの収納穴21で結合が起こったかが電氣的に分かる。即ち、結合が起こった収納穴21の識別番号を特定することができる。この結果、結合した結合物質の識別番号が特定できるので、液体中に含まれたタンパク質の種類を特定できる。また、第1の実施の形態と同じように、タンパク質の濃度を決定することができる。

【0048】次に、第2の使用例を説明する。第1の使用例では、収納穴21に識別番号が割り当てられており、基材10の識別番号と、この基材10が入っている収納穴21の識別番号とを一致させている。本使用例では、結合物質と収納穴21には識別番号を割り当てる必要はない。収納穴21には基材10をランダムに入れる。弾性表面波の波形を解析すると、どの収納穴21で結合が起こったかが分かる。結合が起こった収納穴21に入れられた基材10を取り出す。この基材10の円環状表面11に取り付けられた結合物質の種類は、蛍光分析などを用いて容易に特定できる。

【0049】一般に用意される結合物質の種類は多い。第1の使用例のように、基材10と収納穴21の識別番号を一致させると、時間と労力を必要とする。本使用例では、ランダムに基材10を収納穴21に入れるので、容易に短時間で入れることができる。

【0050】本実施の形態では、第1の実施の形態の物質検査装置を応用したが、第2の実施の形態の物質検査装置を応用しても良い。即ち、基台に第2の実施の形態と同様の内壁51(図3参照)を有する穴を複数設けても良い。基材40は球状であるので、作製が容易である。

【0051】図5は、本実施の形態の物質検査装置の変形例の上面図である。本変形例の物質検査装置は、図4で示された本実施の形態の物質検査装置の基材10を互いに接近させたものである。それぞれの基材10の周りには液体を保持するための隙間24がある。互いに隣り合う基材10の隙間24は互いに接している。基台80において、隙間24が接した部分には液体が行き交う流路82が形成されている。近接する3つの基材10で囲

まれた基台の部分 8 1 の形状は略 3 角形であり、夫々の辺に対応する部分がそれぞれ 3 つの基材 1 0 に面している。3 角形の頂点には流路 8 2 が位置している。本変形例の物質検査装置を用いれば、物質検査装置をコンパクトに設計できる。

【0052】尚、本発明は上述した実施の形態に限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変形や応用が可能であることは勿論である。

【0053】

【発明の効果】以上詳述したことから明らかなように、10 本発明に従った物質検査装置を用いれば、液体を少量で精度良く検査することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 (A) は本発明の第 1 の実施の形態における物質検査装置の斜視図。(B) は (A) の 1 B-1 B 線で切断した縦断面図。

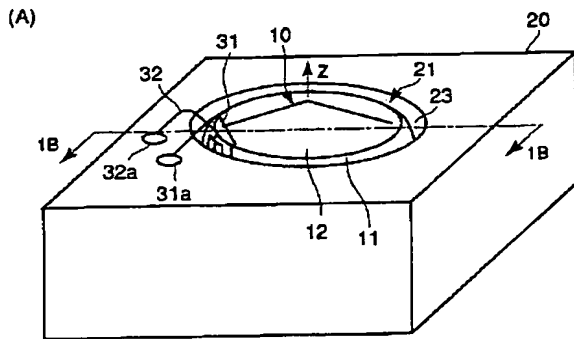
【図 2】 図 1 の物質検査装置の変形例の断面図。

【図 3】 本発明の第 2 の実施の形態における物質検査装置の斜視図。

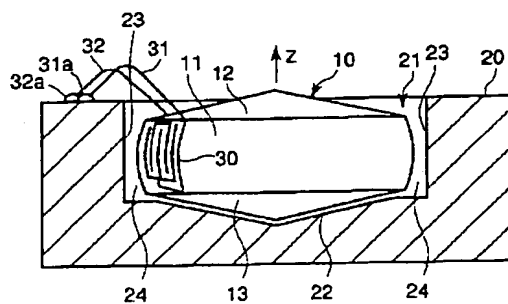
【図 4】 本発明の第 3 の実施の形態における物質検査装置の斜視図。 20

【図 5】 本発明の第 3 の実施の形態における物質検査装

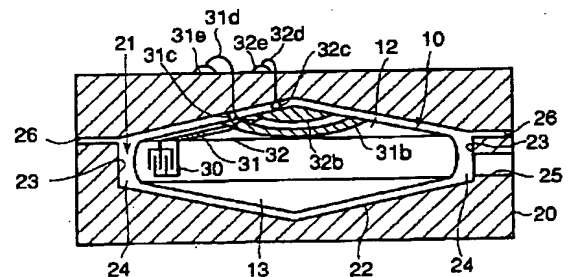
【図 1】



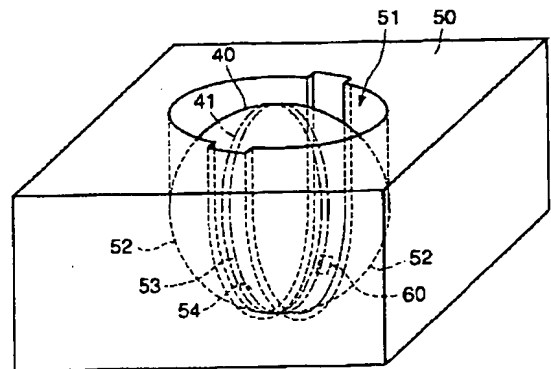
(B)



【図 2】



【図 3】

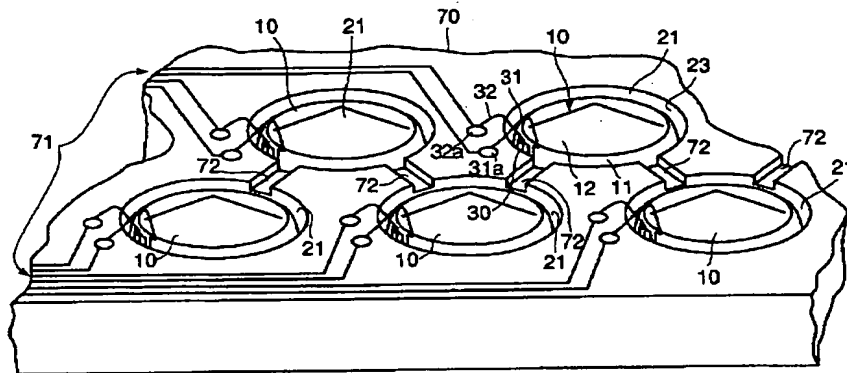


置の変形例の上面図。

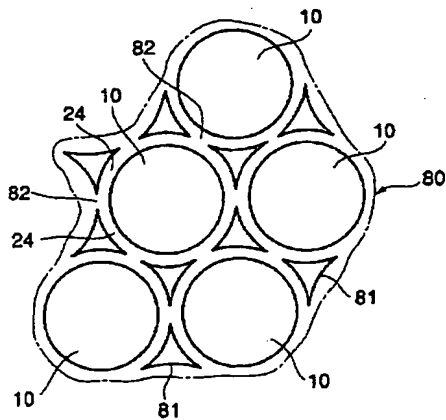
【符号の説明】

- 1 0 基材
- 1 1 円環状表面
- 2 0 保持部材
- 2 1 収納穴
- 2 3 側壁
- 2 4 隙間
- 3 0 楕円電極 (弾性表面波励起手段)
- 4 0 基材
- 4 1 円環状表面
- 5 0 容器
- 5 1 内壁
- 5 2 密着部
- 5 3 保持部
- 5 4 隙間
- 6 0 楕円電極 (弾性表面波励起手段)
- 7 0 基台
- 7 2 流路
- 8 0 基台
- 8 2 流路

【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 高瀬 一郎
東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印
刷株式会社内
(72)発明者 塚原 祐輔
東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印
刷株式会社内
(72)発明者 秀 道広
広島県広島市南区霞2-3-23

(72)発明者 三原 祥嗣
広島県広島市南区東雲本町3-4-3-
202
Fターム(参考) 2G047 AA01 AD08 BB05 BC02 BC03
BC14 BC15 CA01 CA04 CB03
EA05 GA01 GA03 GA14 GB01
GB12 GE04 GG27 GG46 GJ19